مُتْعَةُ الْكِيمْيَاءِ

الِاخْتِبَارُ وَالْفَحْصُ



أماندا فينك

ترجمة: إسراء الشهاوي

مُتْعَةُ الْكِيمْيَاءِ

الاخْتِبَارُ والْفَحْصُ

أماندا فينك

ترجمة: إسراء الشهاوي

إذا قمنا بعمل أي مهمة، فيجب علينا التأكد
من إتمامها بنجاح عن طريق اختبارها.

عِلْمُ الحاسوبِ
لأجلِ عالَمٍ واقِعيّ

نهلة و ناهل
Nahla wa Nahil

Rosen Classroom

دَلِيلُ الْمُحْتَوَيَاتِ

تَسْتَطِيعُ أَنْ تُصْبِحَ كِيمْيَائِيًّا

الْكِيمْيَاءُ هِيَ عِلْمٌ يَتَعَامَلُ مَعَ تَكْوِينِ وَتَرْكِيبِ وَخَصَائِصِ الْمَوَادِّ وَالتَّفَاعُلَاتِ الْكِيمْيَائِيَّةِ الَّتِي تَحْدُثُ بَيْنَهَا، تُوجَدُ الْكِيمْيَاءُ فِي كُلِّ مَكَانٍ حَوْلَنَا! يُمْكِنُكَ أَنْ تُلَاحِظَ الْكِيمْيَاءَ فِي جَسَدِكَ، فَعَلَى سَبِيلِ الْمِثَالِ: يَتَكَوَّنُ جِسْمُ الْإِنْسَانِ مِنْ حَوَالَيْ **60** بِالْمِائَةِ مِنَ الْمَاءِ، فَالْمَاءُ هُوَ مُرَكَّبٌ يَتَكَوَّنُ مِنْ عُنْصُرَيْنِ هُمَا: الْهِيدْرُوجِينُ وَالْأُكْسِجِينُ، وَالْعَنَاصِرُ هِيَ مَوَادُّ لَا يُمْكِنُ تَفْكِيكُهَا لِمَوَادَّ أَصْغَرَ.

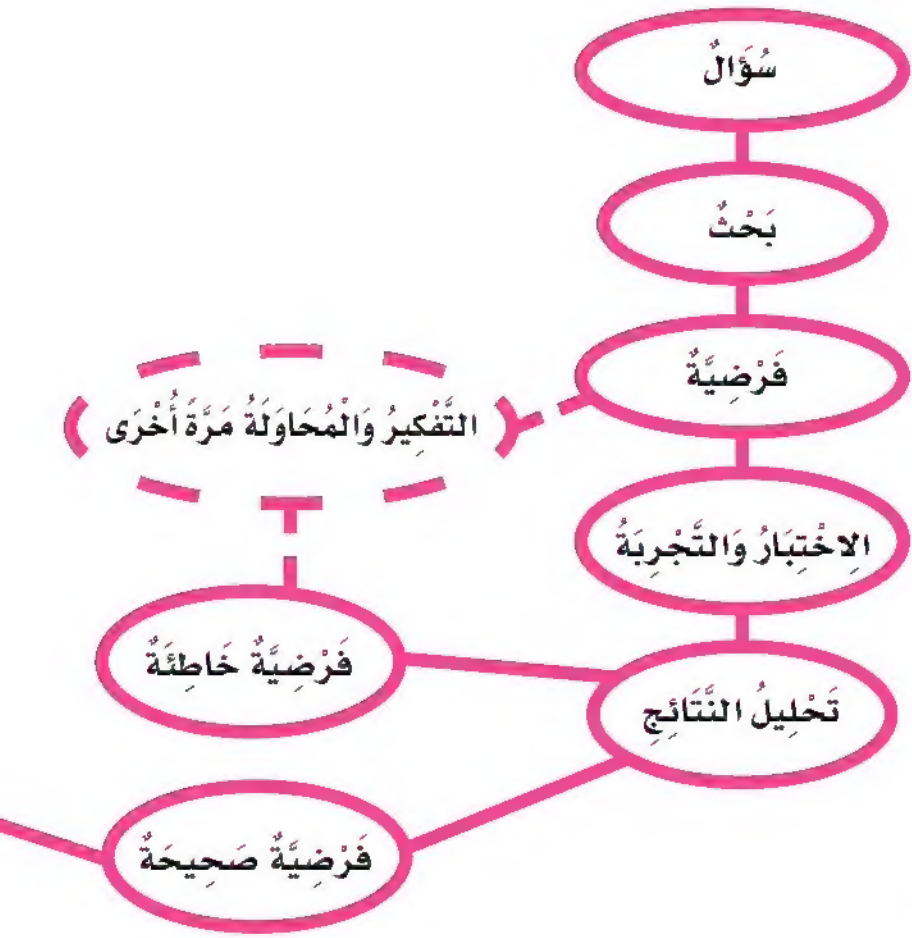
الْكِيمْيَائِيُّونَ هُمْ عُلَمَاءُ غَالِبًا مَا يَخْتَبِرُونَ التَّفَاعُلَاتِ الْكِيمْيَائِيَّةَ وَيَدْرُسُونَهَا، وَيَجِبُ أَنْ يَكُونُوا مُثَابِرِينَ عِنْدَمَا يَعْمَلُونَ عَلَى تَجْرِبَةٍ مَا، وَيَجِبُ عَلَيْهِمْ أَيْضًا أَنْ يَكُونُوا حَرِيصِينَ جِدًّا، خَاصَّةً عِنْدَمَا يَبْحَثُونَ عَنْ تَغَيُّرَاتٍ فِي مَادَّةٍ مَا. يُمْكِنُكَ أَنْ تَكُونَ كِيمْيَائِيًّا إِذَا كَانَتْ لَدَيْكَ هَذِهِ الصِّفَاتُ!



نَحْنُ مُحَاطُونَ بِالْكِيمْيَاءِ!
حَيْثُ إِنَّ مُعْظَمَ الْأَشْيَاءِ الَّتِي نَتَعَامَلُ مَعَهَا بِاسْتِخْدَامِ الْحَوَاسِّ الْخَمْسَةِ تَتَضَمَّنُ تَفَاعُلَاتٍ كِيمْيَائِيَّةً.

الْمَنْهَجُ الْعِلْمِيُّ

يَسْتَخْدِمُ الْعُلَمَاءُ الْمَنْهَجَ الْعِلْمِيَّ لِاخْتِبَارِ فَرْضِيَّةٍ مَا أَوْ تَخْمِينٍ عِلْمِيٍّ حَوْلَ سَبَبِ حُدُوثِ شَيْءٍ مَا. يُعْتَبَرُ الْمَنْهَجُ الْعِلْمِيُّ مُهِمًّا؛ لِأَنَّهُ يُحَدِّدُ الْإِجْرَاءَ الَّذِي يَجِبُ عَلَى جَمِيعِ الْعُلَمَاءِ اتِّبَاعُهُ لِلْحُصُولِ عَلَى نَتَائِجَ دَقِيقَةٍ.



تَمَّ إِنْشَاءُ الْمَنْهَجِ الْعِلْمِيِّ الَّذِي نَسْتَخْدِمُهُ الْيَوْمَ عَلَى مَدَى فَتْرَةٍ طَوِيلَةٍ بِأَفْكَارٍ لِلْعَدِيدِ مِنَ الْعُلَمَاءِ. غَالِبًا مَا يَعْمَلُ الْعُلَمَاءُ مَعًا لِإِيجَادِ أَوْ تَطْوِيرِ طُرُقٍ أَفْضَلَ لِحَلِّ مُشْكِلَةٍ مَا. يُسَاعِدُ اسْتِخْدَامُ الْمَنْهَجِ الْعِلْمِيِّ الْكِيمْيَائِيِّينَ عَلَى تَذَكُّرِ مَا فَعَلُوهُ بِالضَّبْطِ فِي التَّجْرِبَةِ حَتَّى يَتَمَكَّنُوا مِنْ تَكْرَارِهِ، وَيُمْكِنُهُمْ أَيْضًا تَكْرَارُ تَجْرِبَةٍ قَامَ بِهَا شَخْصٌ آخَرُ. التَّكْرَارُ أَوِ الْقِيَامُ بِالشَّيْءِ مِرَارًا وَتَكْرَارًا هُوَ عُنْصُرٌ مُهِمٌّ جِدًّا فِي الْعُلُومِ. إِنَّهَا الطَّرِيقَةُ الْوَحِيدَةُ لِإِثْبَاتِ صِحَّةِ شَيْءٍ مَا.

هَذَا الْمُخَطَّطُ يُسَاعِدُكَ عَلَى تَصَوُّرِ وَفَهْمِ خُطُوَاتِ الْمَنْهَجِ الْعِلْمِيِّ.

تَدْوِينُ النَّتَائِجِ

تَجْرِبَةُ السِّلَايِم (slime)

السَّلَايِم (Slime) هُوَ عِبَارَةٌ عَنْ مَزِيجٍ مِنَ الصَّمْغِ وَالْمَاءِ مَعَ الْبُورَاكس. وَالْبُورَاكس هُوَ اسْمٌ آخَرُ لِنَوْعٍ مِنَ المَعَادِنِ يُسَمَّى بُورَاتِ الصُّودْيُوم. عِنْدَ اخْتِلَاطِ هَذِهِ الْمُكَوِّنَاتِ يَقُومُ الْهِيدْرُوجِينُ بِرَبْطِهَا مَعًا؛ وَلِهَذَا السَّبَبِ يَلْتَصِقُ السَّلَايِم (Slime) وَيُصْبِحُ مُتَمَاسِكًا. يُمْكِنُكَ اسْتِخْدَامُ الطَّرِيقَةِ الْعِلْمِيَّةِ لِصُنْعِ السَّلَايِم (Slime)؛ هَدَفُكَ هُوَ تَغْيِيرُ سُمْكِ الْمُكَوِّنَاتِ بِحَيْثُ يَظَلُّ السَّلَايِم (Slime) مُتَمَاسِكًا لَكِنْ بِهِ بَعْضُ التَّغْيِيرَاتِ، حَيْثُ تَكُونُ لَزِجَةً وَلَكِنْ لَيْسَتْ لَزِجَةً لِدَرَجَةِ أَنْ تَلْتَصِقَ بِيَدَيْكَ. الْخُطْوَةُ الْأُولَى فِي الْمَنْهَجِ الْعِلْمِيِّ هِيَ أَنْ يَكُونَ لَدَيْكَ سُؤَالٌ فَتَتَمَكَّنُ مِنَ الْإِجَابَةِ عَلَيْهِ بَعْدَ الانْتِهَاءِ مِنَ التَّجْرِبَةِ.

وَهَذَا السُّؤَالُ سَيَكُونُ: مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا يَخْتَلِطُ الْغِرَاءُ مَعَ الْبُورَاكس وَالْمَاءِ؟



تَسَاؤُلُكَ سَيُحَدِّدُ فَرْضِيَّتَكَ، عَلَيْكَ التَّفْكِيرُ فِي سُؤَالِكَ جَيِّدًا.



هَذَا السّلَايِم عِبَارَةٌ عَنْ بُولِيمَر مَصْنُوعٍ مِنَ الغِرَاءِ وَالْبُورَاكس.

مَا هِيَ الْبُولِيمَرَات؟

الْخُطْوَةُ التَّالِيَةُ فِي الْمَنْهَجِ الْعِلْمِيِّ هِيَ الْبَحْثُ، دَعُونَا نَتَعَرَّفْ عَلَى حَقَائِقَ مُهِمَّةٍ عَنِ السّلَايِم (Slime). فَمَا هُوَ السِّلَايِم (Slime)؟

السِّلَايِم (Slime) هُوَ عِبَارَةٌ عَنْ بُولِيمَر، وَكَلِمَةُ بُولِيمَر تَنْقَسِمُ إِلَى قِسْمَيْنِ: «بُولِي» وَتَعْنِي «كَثِيرٌ»، وَ«مَر» وَتَعْنِي «جُزْءٌ»، أَيْ: أَنَّ البُولِيمَر هُوَ مُرَكَّبٌ يَحْتَوِي عَلَى أَجْزَاءٍ كَثِيرَةٍ؛ وَيَتَكَوَّنُ مِنْ جُزَيْئَاتٍ صَغِيرَةٍ أَوْ هُوَ أَصْغَرُ الْقِطَعِ الْمُكَوِّنَةِ لِمَادَّةٍ كِيمْيَائِيَّةٍ، وَالَّتِي تَرْتَبِطُ بِبَعْضِهَا فِي سِلْسِلَةٍ طَوِيلَةٍ.

يُمْكِنُ أَنْ تَرْتَبِطَ جُزَيْئَاتُ الْبُولِيمَر بِبَعْضِهَا فِي سِلْسِلَةٍ وَاحِدَةٍ طَوِيلَةٍ وَمُسْتَقِيمَةٍ أَوْ يُمْكِنُ رَبْطُهَا فِي فُقَّاعَةٍ. مِنَ الْمُمْكِنِ تَصْنِيعُ الْبُولِيمَرَاتِ مِنْ أَنْوَاعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْجُزَيْئَاتِ اعْتِمَادًا عَلَى الْمَادَّةِ الْمُكَوِّنَةِ لِلْبُولِيمَر، حَيْثُ إِنَّ بُولِيمَرَاتِ الْبِلَاسْتِيك تَكُونُ مُخْتَلِفَةً تَمَامًا عَنْ بُولِيمَرَاتِ الْمَطَّاطِ.

هَلْ تَعْلَمُ أَنَّ الْحِمْضَ النَّوَوِيَّ الْخَاصَّ بِكَ هُوَ أَيْضًا بُولِيمَر؟

لِنَصْنَعِ السِّلايم (Slime)

الْآنَ بَعْدَ أَنْ بَحَثْتَ عَنْ إِجَابَةٍ لِسُؤَالِكَ يُمْكِنُكَ التَّوَصُّلُ إِلَى فَرْضِيَّةٍ عَنْ طَرِيقِ التَّفْكِيرِ فِي الْمَعْلُومَاتِ الَّتِي تَعَلَّمْتَهَا عَنِ الْبُولِيمَرَاتِ. وَبِاسْتِخْدَامِ هَذِهِ الْمَعْلُومَاتِ، قَدْ تَفْتَرِضُ أَنَّهُ مِنْ خِلَالِ خَلْطِ الْبُورَاكس وَالْمَاءِ وَالصَّمْغِ، سَوْفَ تَرْتَبِطُ الْجُزَيْئَاتُ بِبَعْضِهَا، وَسَوْفَ يَنْتَهِي بِكَ الْأَمْرُ وَقَدْ صَنَعْتَ السِّلَايِم الْخَاصَّ بِكَ. فَرْضِيَّتُكَ مُهِمَّةٌ إِذَا لَمْ تُؤَدِّ التَّجْرِبَةُ إِلَى الْحُصُولِ عَلَى السِّلايِم النَّاجِحِ، فَيَجِبُ عَلَيْكَ مَعْرِفَةُ الْخَطَأِ الَّذِي حَدَثَ.

اسْتَعِدَّ لِاخْتِبَارِ فَرْضِيَّتِكَ، أَثْنَاءَ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةِ، سَتَحْتَاجُ إِلَى مُلَاحَظَةِ مَا يَحْدُثُ عِنْدَ إِضَافَةِ كُلِّ مُكَوِّنٍ، وتَأَكَّدْ مِنْ تَدْوِينِ الْمُلَاحَظَاتِ!

أَوَّلًا امْلَأْ كُوبًا صَغِيرًا بِالْمَاءِ وَأَضِفْ مِلْعَقَةً مِنْ مَسْحُوقِ الْبُورَاكس. هَلْ حَدَثَ شَيْءٌ؟ إِنَّ مَسْحُوقَ الْبُورَاكس يَذُوبُ فِي الْمَاءِ!



عِنْدَ اسْتِخْدَامِ الْمَوَادِّ الْكِيمْيَائِيَّةِ، احْرِصْ دَائِمًا عَلَى وُجُودِ شَخْصٍ بَالِغٍ مَعَكَ لِمُسَاعَدَتِكَ.



تَفَاعُلٌ كِيمْيَائِيٌّ

فِي وِعَاءٍ آخَرَ أَضِفْ حَوَالَيْ (1/4) كُوبٍ مِنَ الْمَاءِ إِلَى (30) مِلِّيلِتْرًا مِنْ صَمْغِ إِلْمَر. مَاذَا يَحْدُثُ لِلْغِرَاءِ عِنْدَ إِضَافَةِ الْمَاءِ؟ اخْلِطْهُ بِمِلْعَقَةٍ، هَلْ يَبْدُو مُخْتَلِفًا؟ إِذَا أَرَدْتَ يُمْكِنُكَ إِضَافَةُ مُلَوِّنِ الطَّعَامِ إِلَى مَحْلُولِ الصَّمْغِ، وَالْمَحْلُولُ هُوَ السَّائِلُ الَّذِي تَحْصُلُ عَلَيْهِ مِنْ إِذَابَةِ شَيْءٍ مَا فِي الْمَاءِ أَوْ أَيِّ نَوْعٍ آخَرَ مِنَ السَّوَائِلِ. أَضِفْ مِلْعَقَةً كَبِيرَةً مِنْ مَحْلُولِ الْبُورَاكس الَّذِي صَنَعْتَهُ مُسْبَقًا، عِنْدَمَا تَبْدَأُ فِي مَزْجِ الاثْنَيْنِ مَعًا، قُمْ بِتَدْوِينِ مَا يَحْدُثُ.

يَجِبُ أَنْ يَتَشَكَّلَ السَّلَايم عِنْدَمَا تَبْدَأُ جُزَيْئَاتُ الْهِيدْرُوجِينِ فِي الارْتِبَاطِ بِبَعْضِهَا. قَدْ تُصْبِحُ سَمِيكَةً جِدًّا بِحَيْثُ تُضْطَرُّ إِلَى التَّوَقُّفِ عَنِ اسْتِخْدَامِ الْمِلْعَقَةِ وَالْبَدْءِ فِي الْخَلْطِ بِيَدَيْكَ!

يَجِبُ أَنْ يُصْبِحَ السَّلَايم سَمِيكًا عِنْدَ خَلْطِ الْمُكَوِّنَاتِ بِبَعْضِهَا.





افْحَصِ السِّلَايِم (slime) الْخَاصَّ بِكَ

هَلْ نَجَحَتْ تَجْرِبَةُ السِّلَايِم؟ سَتَحْتَاجُ إِلَى التَّحَقُّق مِنَ النَّتَائِجِ بِاسْتِخْدَامِ مَهَارَاتِ الْمُلَاحَظَةِ الْخَاصَّةِ بِكَ. انْظُرْ إِلَى السِّلَايِم بِعِنَايَةٍ وَلَاحِظْ قِوَامَهُ أَوْ مَلْمَسَهُ، دُونَ بَعْضِ صِفَاتِهِ. هَلْ هُوَ رَطْبٌ أَمْ جَافٌّ؟ هَلْ يَلْتَصِقُ بِبَعْضِهِ أَمْ بِيَدَيْكَ؟ إِذَا نَجَحَتِ التَّجْرِبَةُ، فَتَهَانِينَا! لَقَدْ صَنَعْتَ السِّلَايِم وَأَثْبَتَّ صِحَّةَ الْفَرْضِيَّةِ.

أَمَّا إِذَا لَمْ تُؤَدِّ التَّجْرِبَةُ إِلَى النَّتِيجَةِ الْمَرْغُوبَةِ، فَلَا تَقْلَقْ! هَذِهِ فُرْصَةٌ لِتَخْتَبِرَ مَهَارَاتِكَ فِي الْكِيمْيَاءِ. مِنْ وِجْهَةِ نَظَرِكَ: مَا الْخَطَأُ الَّذِي حَدَثَ؟ هَلْ كَانَ هُنَاكَ الْكَثِيرُ أَمِ الْقَلِيلُ مِنَ الْمُكَوِّنَاتِ؟ مَا الَّذِي يُمْكِنُكَ تَجْرِبَتُهُ بِشَكْلٍ مُخْتَلِفٍ؟ هَذِهِ حَالَةٌ تَحْتَاجُ فِيهَا إِلَى أَنْ تَكُونَ مُثَابِرًا!

أَحْيَانًا تَحْتَاجُ إِلَى إِجْرَاءِ تَغْيِيرَاتٍ أَثْنَاءَ قِيَامِكَ بِالتَّجَارِبِ.

اخْتَبِرِ السِّلَايِم (slime) الْخَاصَّ بِكَ

يُمْكِنُكَ الِاسْتِمْرَارُ فِي جَمْعِ الْبَيَانَاتِ لِبَحْثِكَ، اخْتَبِرِ السِّلَايِم لِتَرَى مَا يُمْكِنُكَ فِعْلُهُ بِهِ، عَلَى سَبِيلِ الْمِثَالِ، إِلَى أَيِّ مَدَى يُمْكِنُكَ إِطَالَتُهُ قَبْلَ أَنْ يُقْطَعَ؟ قُمْ بِاخْتِبَارِهِ جَيِّدًا، هَلْ يُمْكِنُكَ إِطَالَتُهُ بِسُرْعَةٍ أَمْ بِبُطْءٍ؟ هَلْ يَلْتَصِقُ بِالْأَسْطُحِ الْمُخْتَلِفَةِ بِطُرُقٍ مُخْتَلِفَةٍ أَمْ بِنَفْسِ الطَّرِيقَةِ؟ مَا هُوَ الْوَقْتُ الَّذِي تَسْتَغْرِقُهُ الْجَاذِبِيَّةُ حَتَّى تَتَمَدَّدَ مِثْلَ الْفَطِيرَةِ؟ أَثْنَاءَ اللَّعِبِ بِالسِّلَايِم، هَلْ يَتَغَيَّرُ قِوَامُهُ بِمُرُورِ الْوَقْتِ؟



قُمْ بِتَدْوِينِ النَّتَائِجِ الَّتِي تَوَصَّلْتَ إِلَيْهَا حَتَّى تَتَمَكَّنَ مِنَ الرُّجُوعِ إِلَيْهَا. تُساعِدُ هَذِهِ الْمُلَاحَظَاتُ الْعُلَمَاءَ فِي مُقَارَنَةِ نَتَائِجِهِمْ. حَانَ الْوَقْتُ لِإِلْقَاءِ نَظْرَةٍ عَلَى جَمِيعِ الْبَيَانَاتِ وَالتَّوَصُّلِ إِلَى اسْتِنْتَاجٍ. يَجِبُ أَنْ يَكُونَ اسْتِنْتَاجُكَ لِهَذِهِ التَّجْرِبَةِ: «عِنْدَمَا نَخْلِطُ الْبُورَاكس وَالْمَاءَ وَالصَّمْغَ، نَحْصُلُ عَلَى السَّلَايِمِ».

مَا هِيَ حَالَةُ السَّلَايِم الَّذِي قُمْتَ بِصُنْعِهِ؟



نَوْعٌ آخَرُ مِنَ السِّلَايِم (slime)

يَجِبُ أَنْ تَكُونَ التَّجَارِبُ الْعِلْمِيَّةُ قَابِلَةً لِلتَّكْرَارِ. يَجِبُ أَنْ تَكُونَ مُثَابِرًا وَتَقُومَ بِالتَّجْرِبَةِ عِدَّةَ مَرَّاتٍ. هَلْ تَعْمَلُ بِنَفْسِ الطَّرِيقَةِ فِي كُلِّ مَرَّةٍ أَمْ أَنَّ هُنَاكَ اخْتِلَافَاتٍ؟ يُمْكِنُكَ أَيْضًا اللَّعِبُ بِالْمُكَوِّنَاتِ لِمَعْرِفَةِ مَا سَيَحْدُثُ، حَيْثُ يُمْكِنُكَ صُنْعُ أَنْوَاعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ السِّلَايِم! دَعْ فُضُولَكَ يُرْشِدْكَ فِي اخْتِبَارِ الْعَدِيدِ مِنَ الْخَلْطَاتِ الْمُخْتَلِفَةِ.



يُمْكِنُكَ تَغْيِيرُ لَوْنِ السَّلَايِم بِاسْتِخْدَامِ أَلْوَانِ طَعَامٍ مُخْتَلِفَةٍ. وَعَنْ طَرِيقِ إِضَافَةِ مَوَادَّ لَامِعَةٍ يُمْكِنُكَ صُنْعُ «مَجَرَّة السَّلَايِم» الَّتِي تَبْدُو مِثْلَ النُّجُوم. يُمْكِنُكَ عَمَلُ «السَّلَايِم الشَّفَّاف» بِإِضَافَةِ كِرِيم الْحِلَاقَةِ إِلَى الْخَلِيطِ! يَجِبُ عَلَى الْكِيمْيَائِيِّينَ الْحَقِيقِيِّينَ تَقْدِيمُ نَتَائِجِهِمْ. بَعْدَ الانْتِهَاءِ مِنْ تَجَارِبِكَ، شَارِكْ نَتَائِجَكَ مَعَ فَصْلِكَ وَأَصْدِقَائِكَ وَعَائِلَتِكَ.

يُمْكِنُكَ صُنْعُ أَنْوَاعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ السَّلَايِم بِتَغْيِيرٍ بَسِيطٍ فِي الْمُكَوِّنَاتِ.



الْكِيمْيَاءُ فِي الْعَالَمِ

الْآنَ بَعْدَ أَنْ عَرَفْتَ كَيْفِيَّةَ اسْتِخْدَامِ الْمَنْهَجِ الْعِلْمِيِّ، يُمْكِنُكَ تَطْبِيقُهُ عَلَى تَجَارِبَ وَعَمَلِيَّاتٍ أُخْرَى فِي حَيَاتِكَ. انْظُرْ حَوْلَكَ هَلْ تَتَسَاءَلُ كَيْفَ يَعْمَلُ شَيْءٌ مَا؟ هَلْ تُرِيدُ اخْتِبَارَ تَفَاعُلٍ كِيمْيَائِيٍّ؟ يَجِبُ أَنْ تَكُونَ مُثَابِرًا وَلَدَيْكَ قُوَّةُ مُلَاحَظَةٍ لِتَخْتَبِرَ الْعَالَمَ مِنْ حَوْلِكَ. يُمْكِنُكَ تَكْرَارُ تَجَارِبِ الْعُلَمَاءِ الْآخَرِينَ، وَيُمْكِنُكَ أَيْضًا التَّوَصُّلُ إِلَى فَرْضِيَّةٍ جَدِيدَةٍ وَاخْتِبَارِهَا مِنْ خِلَالِ إِجْرَاءِ تَجْرِبَةٍ.

أَثْنَاءَ اللَّعِبِ بِالْأَفْكَارِ الْجَدِيدَةِ وَمُشَارَكَةِ نَتَائِجِكَ، رُبَّمَا تُضِيفُ شَيْئًا إِلَى مَجَالِ الْعُلُومِ. هَلْ يُمْكِنُكَ تَخَيُّلُ أَفْكَارٍ تُسَاعِدُ الْكِيمْيَائِيِّينَ الْجُدُدَ الْآخَرِينَ عَلَى التَّفْكِيرِ فِي تَجَارِبَ خَاصَّةٍ بِهِمْ؟

الْكِيمْيَاءُ هِيَ طَرِيقَةٌ مُمْتِعَةٌ لِاخْتِبَارِ الْمَادَّةِ!

مُصْطَلَحَاتٌ

دَقِيقٌ: خَالٍ مِنَ الْأَخْطَاءِ.

التَّفَاعُلُ الْكِيمْيَائِيُّ: تَأْثِيرُ الْمَوَادِّ الْكِيمْيَائِيَّةِ عَلَى بَعْضِهَا.

التَّكْوِينُ: مُكَوِّنَاتُ الْمُرَكَّبِ الْكِيمْيَائِيِّ.

مُرَكَّبٌ: شَيْءٌ يَنْتُجُ عَنِ اجْتِمَاعِ أَكْثَرَ مِنْ عُنْصُرٍ كِيمْيَائِيٍّ أَوْ جُزِيءٍ.

يَذُوبُ: اخْتِلَاطُ عُنْصُرٍ مَعَ سَائِلٍ بِحَيْثُ تَكُونُ النَّتِيجَةُ سَائِلًا مُتَمَاثِلًا.

الْجَاذِبِيَّةُ الْأَرْضِيَّةُ: الْقُوَّةُ الَّتِي تَسْحَبُ الْأَشْيَاءَ نَحْوَ الْأَرْضِ.

الْفَرْضِيَّةُ: عَمَلُ تَخْمِينٍ مُسْتَنِيرٍ حَوْلَ نَتِيجَةِ شَيْءٍ مَا.

الْمَادَّةُ: شَيْءٌ يُمْكِنُ مِنْ خِلَالِهِ صُنْعُ شَيْءٍ آخَرَ.

مَعْدِنٌ: عُنْصُرٌ أَوْ مُرَكَّبٌ كِيمْيَائِيٌّ صُلْبٌ يَحْدُثُ بِشَكْلٍ طَبِيعِيٍّ.

مُلَاحَظَةٌ: إِظْهَارُ الِاهْتِمَامِ بِشَيْءٍ مَا.

الْمُثَابَرَةُ: الِاسْتِمْرَارُ فِي الْقِيَامِ بِشَيْءٍ مَا عَلَى الرَّغْمِ مِنَ التَّحَدِّيَاتِ.

الْإِجْرَاءُ: مَجْمُوعَةٌ مِنَ الْخُطُوَاتِ الْمُتَتَابِعَةِ بِتَرْتِيبٍ دَقِيقٍ.

الْبَحْثُ: الدِّرَاسَةُ لِإِيجَادِ شَيْءٍ جَدِيدٍ.

الْفِهْرِسُ